

(1,500円)

実用新案登録願 (1)

昭和49年10月 / 特許庁

特許庁長官殿

1. 考案の名称

ユウデンダイキヨウシンキ モチ  
誘電体共振器を用いたマイクロ波フィルタ

2. 考案者

住所 京都府長岡京市開田西陣町16番地

株式会社 村田製作所内

氏名 ワキ ノ キク オ  
脇野喜久男 (ほか3名)

3. 実用新案登録出願人

住所 京都府長岡京市開田西陣町16番地

名称 (623) 株式会社 村田製作所

代表者 村田 昭



4. 添付書類の目録

- (1) 明細書
- (2) 図面
- (3) 願書副本



- 1 通 形式審査
- 1 通 審査
- 1 通 審査



(1)

49 123304

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

誘電体共振器を用いたマイクロ波フィルタ

### 2. 実用新案登録請求の範囲

中央部に孔を設けた誘電体共振器を用いたマイクロ波フィルタにおいて、この孔を利用して誘電体共振器をケースに固定したことを特徴とするマイクロ波フィルタ。

### 3. 考案の詳細な説明



この考案は、誘電体共振器を用いたマイクロ波フィルタに関する。

誘電体共振器を用いてマイクロ波用フィルタを構成するとき、スプリアス特性の点で、誘電体共振器に存在する高次モードの共振周波数を、基本モードの共振周波数から遠くに引きはなす必要がある。

従来は、誘電体共振器の直径と高さとの比を適当に選ぶか、または、なんらかの手段で高次モードの $Q$ を低下させてスプリアス特性を改善していた。

ところが前者だと基本モードに近接する高次モードと、基本モードの周波数の比がせいぜい1.3にしかすることができず、スプリアス特性はあまり改善されたとはいえなかつた。また、後者では、基本モードのQを全然低下させないまま高次モードのQのみを低下させることは非常にむづかしく、挿入損失の増加を招いていた。

また、このような誘電体共振器をケースに固定するには、ケースに固定された絶縁物に誘電体共振器を接着剤で接着するのが普通である。この場合、接着面のよごれをおとしたり、接着剤の種類を充分検討してから用いないと、はがれてしまうことがあつて、作業が面倒で、また耐衝撃性がよいとはいえなかつた。

この対策は、誘電体共振器の中央部に孔を設けることにより、高次モードの共振周波数を、基本モードの共振周波数から遠くに引きはなして、スプリアス特性を改善するとともに、この孔を利用して誘電体共振器をケースに簡単にとりつけることができ、しかも耐衝撃性のよいマイクロ波ファイ

ルタを提供しようとする。

以下にこの考案の実施例を説明する。

第1図において、1は円柱型の誘電体共振器であり、その軸方向に丸孔2が設けてある。

第2図において、3は直方体型の誘電体共振器であり、その軸方向に角孔4が設けてある。

誘電体共振器の形状、孔の形状はそれぞれ任意である。孔は貫通孔であつてもよいし、有底であつてもよい。

これらの誘電体共振器1または3を用いてフィルタを構成する場合、基本モードは、共振器1の場合 $H_{01}$ 、共振器3の場合 $H_{11}$ が使用される。これらの基本モードにもつとも近接したモードは、 $H_{E11}$ である。この $H_{E11}$ モードは、共振器1、3の中心軸付近の電界の強さが最大に漸近している。しかるに基本モードの $H_{01}$ 、 $H_{11}$ については、共振器1、3の中心軸付近では、電界の強さは、0に漸近している。したがつて、中心軸付近に孔をあけることによる基本モード $H_{01}$ の共振周波数の移動はきわめて小さいが、スプリ

アスとして最大のモード  $H_{011}$  の共振周波数は著しく高い方へ飛躍する。たとえば、孔を設けないとき基本モードの共振周波数が  $3820 \text{ [MHz]}$ 、基本モードにもつとも近接したモードの共振周波数が  $5020 \text{ [MHz]}$  である、直径  $14.5 \text{ [mm]}$ 、高さ  $6.7 \text{ [mm]}$  の円柱型共振器の中心に  $5.5 \text{ [mm]}$  の孔を設けると、基本モードの共振周波数は  $3860 \text{ [MHz]}$  に移動するが、基本モードにもつとも近接したモードの共振周波数は、 $6120 \text{ [MHz]}$  に飛躍し、スプリアス特性が大幅に改善された。

第3図は、一定直径  $D$  の円柱型誘電体共振器に設けた孔の直径  $D_x$  を漸次大きくしていったときの、(孔を設けたときの基本モードの共振周波数  $f_1$ ) / (孔を設けないときの基本モードの共振周波数  $f_{01}$ ) および、(孔を設けたときの基本モードにもつとも近接したモードの共振周波数  $f_2$ ) / (孔を設けないときの基本モードにもつとも近接したモードの共振周波数  $f_{02}$ ) を示すグラフである。第4図は、一定直径  $D$  の円柱型誘電体

共振器に設けた孔の直径  $D_X$  を漸次大きくしてい  
つたときの、(基本モードにもつとも近接したモ  
ードの共振周波数  $f_2$ ) / (基本モードの共振周  
波数  $f_1$ ) を示すグラフである。これらのデータ  
は、誘電率  $\epsilon = 3.6$ 、(高さ) / (直径) = 0.4  
6 の誘電体共振器を  $t / \lambda_0 \approx 0.24$  (ただし、  
 $t$  は誘電体共振器の上下に位置させた金属板間の  
距離、 $\lambda_0$  は基本モードの共振波長である) の関  
係にして得たものである。

次にこのような誘電体共振器をケースに固定す  
る構成についてのべる。

第5図において、誘電体共振器10は、い  
ずれも穴が貫通しているものを用いた構成である。

第5図において、11はケース、12は<sup>絶縁</sup>スペ  
ーサである。13は絶縁体からなるボルト、14は  
ナットで、これらによつて共振器10はスペー  
サ12を介してケース11に固定される。

第6図において、15はケース上フタ、16は  
ケース本体、17と18は、共振器10の上下に  
接触する絶縁スペーサ、19は絶縁体からなる棒

で、スペーサ17、共振器10、スペーサ18を貫通し、上端がフタ10の孔20に嵌入され、下端がケース本体16の孔21に嵌入されている。フタ15をネジ等（図示せず）でケース本体16にとりつけると、共振器10が、フタ15とケース本体16との間にできる空間に位置する。第7図と第8図は、それぞれ第5図、第6図に示した実施例において、固定用ホルトナット、固定用棒として金属製のものを用いた場合で、24は固定用ボルト、25は固定用棒である。この場合Qの低下を防ぐため、スペーサ22、23または23'を用いる。

この考案は、このような実施例に限定されることなく、共振器の孔（有底孔、貫通孔を問わず）を固定の目的で利用したものはすべて含まれる。

なお、このようなマイクロ波フィルタでは、誘電体共振器10の上方に周波数調整ネジを設けるのが普通であるが、第5図および第7図に示す例の構造では、周波数調整ネジの下端が固定用ネジの上端に接触してしまふことがあり、それ以上周

## 調整

波数<sup>2</sup>ネジを誘電体共振器に近接させられない。その場合は第9図に例示するように周波数調整ネジ27の下端に凹部28を設けるとよい。また、第6図および第8図に示す例の構造で周波数調整用ネジを設けるときは、第10図に例示するようにする。すなわち、29は筒状の周波数調整ネジで、外表面のみならず貫通孔30の表面にもネジが切つてある。外側のネジはケース15にかみ合い、内側のネジは、貫通孔30内のオネジ31とかみ合う。絶縁スペーサ17は貫通孔30内にはまりこんでおり、その上面にネジ31が接する。弾19はネジ31の孔32にはまりこんでいる。

以上の実施例からあきらかなように、この考案のマイクロ波フィルタは、誘電体共振器の中央部に孔を設けることにより、高次モードの共振周波数を、基本モードの共振周波数から遠くに引きはなして、スプリアス特性が改善されたし、この孔を利用して誘電体共振器をケースに簡単にとりつけることができ、しかも耐衝撃性がよくなった。

### 4. 図面の簡単な説明



第1図は、この考案の一実施例に用いる円柱型誘電体共振器の斜視図、第2図は、同、直方体型誘電体共振器の斜視図、第3図は、一定直径Dの円柱型誘電体共振器に設けた孔の直径 $D_x$ を漸次大きくしていったときの、(孔を設けたときの基本モードの共振周波数 $f_1$ ) / (孔を設けないときの基本モードの共振周波数 $f_{01}$ )および、(孔を設けたときの基本モードにもつとも近接したモードの共振周波数 $f_2$ ) / (孔を設けないときの基本モードにもつとも近接したモードの共振周波数 $f_{20}$ )を示すグラフ、第4図は、一定直径Dの円柱型誘電体共振器に設けた孔の直径 $D_x$ を漸次大きくしていったときの、(基本モードにもつとも近接したモードの共振周波数 $f_2$ ) / (基本モードの共振周波数 $f_1$ )を示すグラフ、第5図はこの考案の一実施例の一部を示す断面図、第6図は、同、第2の実施例の一部を示す断面図、第7図は、同、第3の実施例の一部を示す断面図、第8図は、同、第4の実施例の一部を示す断面図、第9図は、同、第5の実施例の一部を示す断面図、

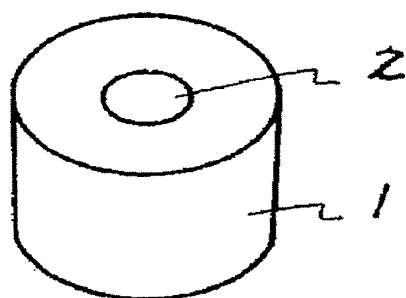
第10図は、同、第6の実施例の一部を示す断面図である。

1は円柱型誘電体共振器、2は丸孔、3は直方体型誘電体共振器、4は角孔、10は誘電体共振器、11はケース、12は絶縁スペーサ、13は絶縁体からなるボルト、14はナット、15はケース上フタ、16はケース本体、17と18は絶縁スペーサ、19は絶縁体からなる棒、24は金属製ボルト、25は金属製棒、26はケース上フタ、27、29は周波数調整用ネジ、31はオネジである。

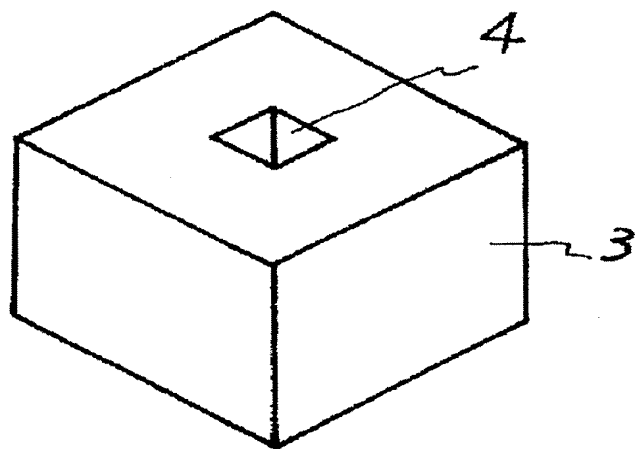
実用新案登録出願人

株式会社 村田製作所

第 1 図



第 2 図

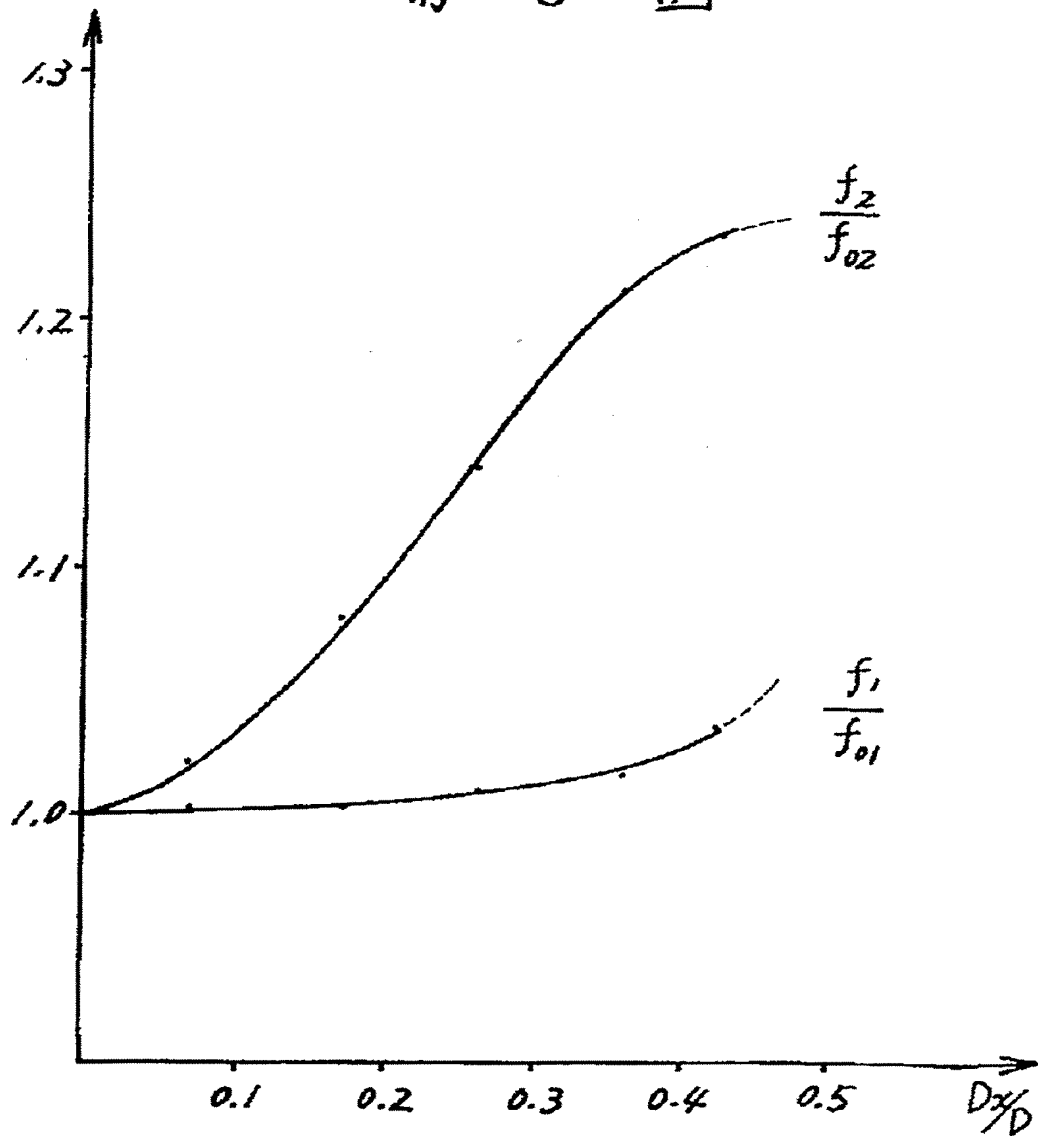


49940/16

実用新案登録出願

特許庁長官

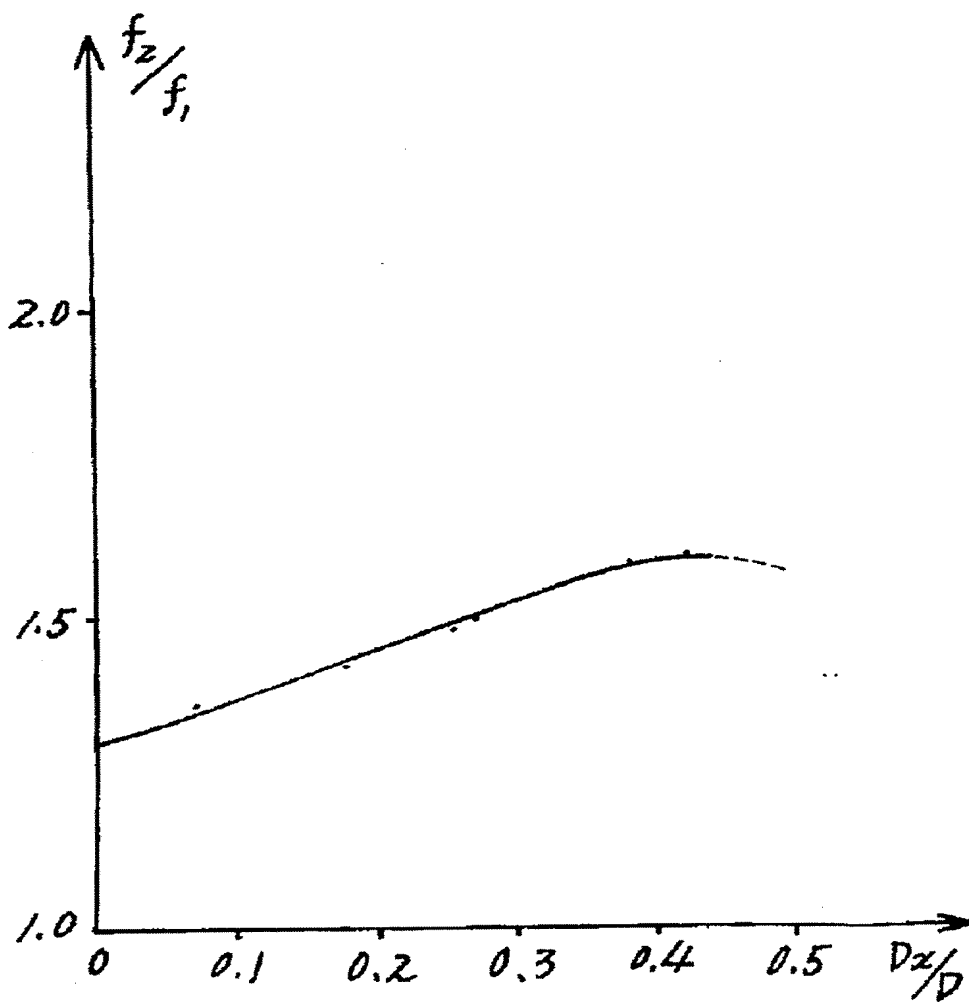
# 第 3 図



49940  $\frac{1}{6}$

奥用新榮堅廠出願人  
株式會社 村田製作所

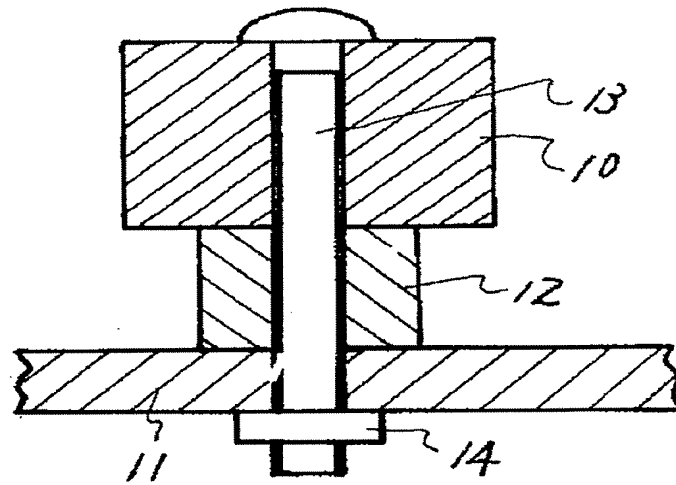
第 4 図



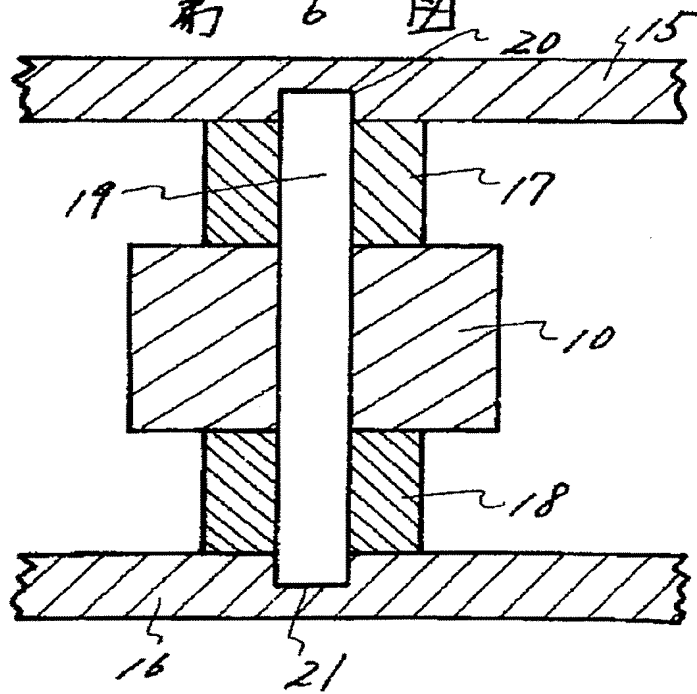
49940 3/8

東用新業録出願人  
株式會社 村田製作所

第 5 图



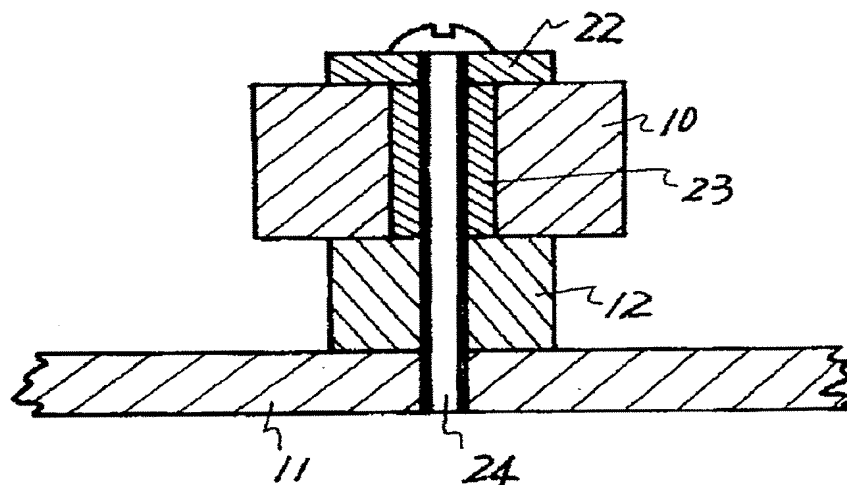
第 6 图



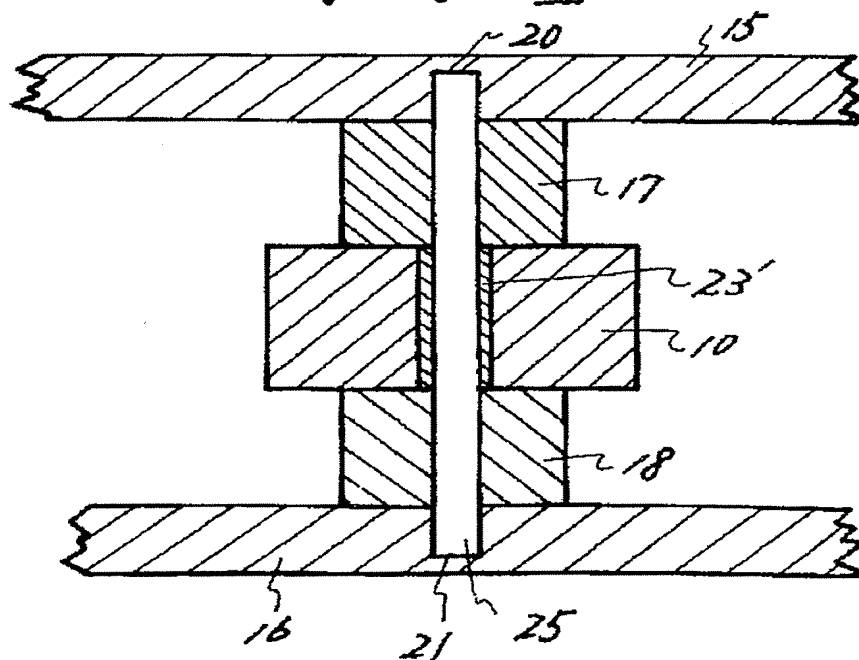
469404/6

東照新案登録出願人  
大正文庫社 村田隆作

第 7 図

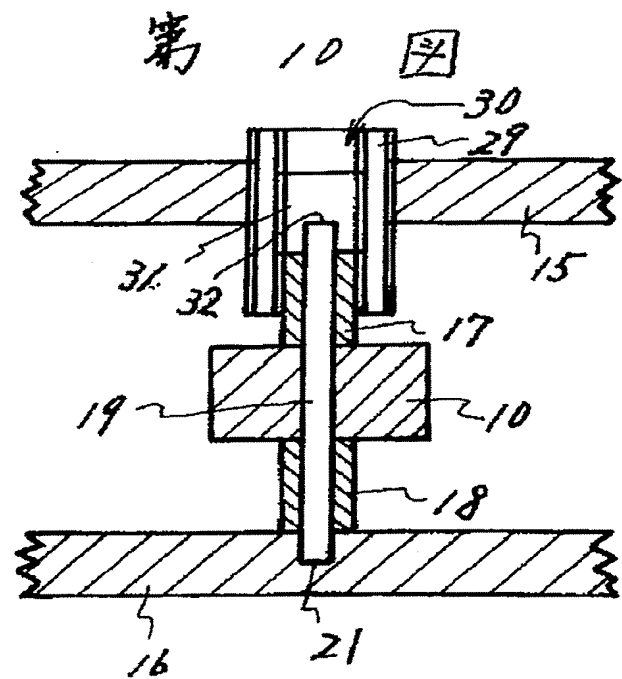
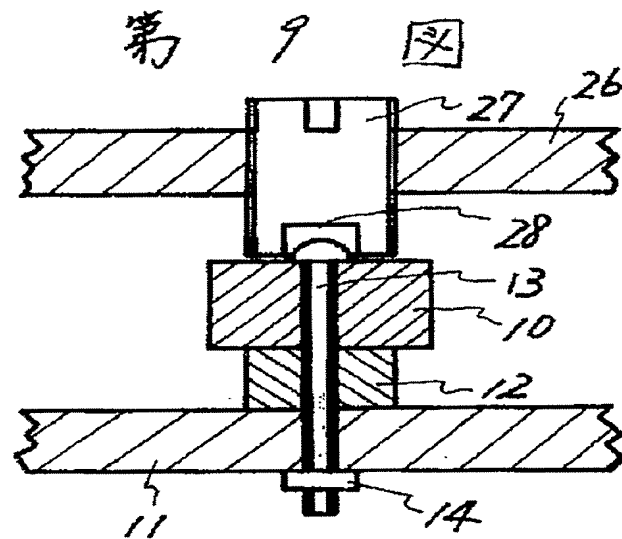


第 8 図



4-455/6

果用新案電機出願人  
株式会社 村田製作所



49940/6

奥明新案筆録出願人

株式会社 村田製作所



5. 前記以外の考案者

住所 京都府長岡京市開田西陣町16番地  
株式会社村田製作所内

氏名 ニシ カワ トシ オ  
西 川 敏 夫

住所 同 上

氏名 イシ カワ ヨウ ヘイ  
石 川 容 平

住所 同 上

氏名 タ ムラ サダ ヒロ  
田 村 禎 啓



00